

CLIPPEDIMAGE= JP360191953A

PAT-NO: JP360191953A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 60191953 A

TITLE: CONTROLLER FOR MULTIPLE WINDING UNIT

PUBN-DATE: September 30, 1985

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

ASHIDA, TOMONORI

SANKAWA, SHIGERU

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP59047409

APPL-DATE: March 12, 1984

INT-CL (IPC): B65H023/195

US-CL-CURRENT: 242/413.1

ABSTRACT:

PURPOSE: To enhance the reliability of multiple winding, by detecting the wound diameter and tension of a material to control the speed of sending-out of the material.

CONSTITUTION: The detection 12 of the wound diameter on the winding reel 11 of a winding unit and the detection 13 of the tension of a tape are performed.

Operations are performed on the basis of the detected wound diameter and the detected tension, by a wound tension setting section 6 and a speed calculation section 5 for a material M, to determine the the revolution speed of an electric motor, at 7, and apply the determined revolution

speed to an electric  
motor revolution command section 8 to control the revolution  
speed of the  
electric motor by an eddy current clutch 10. The winding  
tension is thereby  
controlled. This results in enhancing the stability of the  
winding tension and  
the reliability of multiple winding.

COPYRIGHT: (C)1985,JPO&Japio

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭60-191953

⑤ Int.Cl.<sup>4</sup>  
B 65 H 23/195

識別記号 庁内整理番号  
6758-3F

④ 公開 昭和60年(1985)9月30日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全6頁)

⑬ 発明の名称 多連巻取ユニットの制御装置

⑭ 特 願 昭59-47409

⑮ 出 願 昭59(1984)3月12日

⑯ 発 明 者 芦 田 友 紀 門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内  
⑰ 発 明 者 参 川 茂 門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内  
⑱ 出 願 人 松下電器産業株式会社 門真市大字門真1006番地  
⑲ 代 理 人 弁理士 中尾 敏男 外1名

明 細 書

1、発明の名称

多連巻取ユニットの制御装置

2、特許請求の範囲

フィルムやテープ等の素材を送り出す速度を出  
力する部分と、巻取られた素材の巻取径を検出す  
る部分と、素材の張力を検出する部分と、巻取治  
具にすべりに依存したトルクを伝達するクラッチ  
部分と、クラッチを駆動する直流電流機と、巻取  
り系の機械損を演算する手段と、クラッチの伝達  
トルクを算出する手段と、巻取り系の巻取径に依  
存する慣性力を演算する手段と、前記のそれらの  
手段によって予め定められた張力に適する前記電  
動機の回転数を演算し、巻取りを行なう手段とで  
成した多連巻取ユニットの制御装置。

3、発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明はフィルム、テープ等のある一定の低張  
力で走行させないと商品特性を損ねるような素材  
の多連巻取ユニットにおいて、走行速度の加減速

及び仕様の速度にも安定した張力で制御できる多  
連巻取ユニットの制御装置に関するものである。

従来例の構成とその問題点

近年、磁気テープは高性能化、高品質化の動向  
にあり、スリットなどに用いられる多連巻取ユニ  
ットにもより安定した低張力の制御が要求されて  
いる。以下に従来の多連巻取ユニットの制御につ  
いて説明する。

従来の巻取り装置は、第1図にその具体例のブ  
ロック図を示すように、巻取シャフトに巻取り  
ールの要求される回転速度より充分速い回転を与  
ておき、測圧によってそのシャフトとリールの伝  
達トルクを変化させることによる巻取張力の制御  
をしていた。第2図はトルク伝達部分で、巻取り  
ールのベアリング1を、摩擦板2をFの方向から  
エアシリンダ3などで押すことによる測圧制御し  
ていた。

しかしながら、上記のような構成では、測圧の  
制御は予め最適な値に設定をする方式のため、過  
渡的条件の変化に対応できず、また、巻取シャフ

トの回転速度が巻取径に依存しないため、巻取リールとそのシャフトのすべり回転数が変化する。以上のことより、次のような欠点を有していた。なお、図中Aは巻取素材である。

つまり、上記シャフトとリールのすべりが巻取るにしたがって変化するため、伝達トルクも変化する、張力が安定しない。また、調圧がほぼ一定に設定されるため、巻太りによるテープ張力しか制御できなかった。

さらに、加減速時や機械損に関する電動機の回転数と調圧の制御が複雑で難しく、従来は定速度時の巻取素材の張力だけの考慮であったため、加減速度や過渡的な張力の変動要因による張力の変動が大きくなり過ぎるという問題点があった。又、制御系の調整はテープなどの素材の状態を見ながら人手に依存するものであり、機械系、またはトルクの伝達系が、経年変化した場合は、張力制御が乱れたら、再度人手による調整をしなければならなかった。

#### 発明の目的

でき、また、トルク伝達系、機械損系などの経時変化を自動的に検出し、制御係数を調整できる機能をもっていて、制御系の保守点検が容易にできるようにしたものである。

#### 実施例の説明

以下に本発明の一実施例について、図を参照しながら説明する。

第3図は本発明の実施例における制御の構成ブロック図で、4は前記巻取ユニット全体を制御する操作部で素材Mの巻取る速度や巻取の張力設定を変える、5は素材Mを巻取る速度の設定系で4からの指令で適切な速度にかえる、6は巻取張力の設定系で巻取径に対応した張力の指令を出力する。7は6で指示された張力になるように、巻取径や巻取る速度の変化に対応し、慣性力や機械損を付加した巻取シャフトの回転速度を出力するトルク演算手段、8は電動機の回転速度制御の指令部、9は直流電動機、10は巻取リールに駆動トルクを伝えるエディカレントクラッチで、永久磁石より構成されていて、第4図のような特性をも

本発明は前記従来の欠点を解消するもので、素材の巻取速度の変化の影響をほとんど受けず調整が自動的にできる構成をもち張力制御を精度よく安定に保つことを目的とする。

#### 発明の構成

本発明の多連巻取ユニットの制御装置は、テープ等の同時に多数の素材、同じように巻取るユニットにおいて、素材の速度を決める手段と巻取り治具に巻取られた素材の巻取り径を検出する部分と、このテープやフィルムの張力を検出する部分と、巻取り治具にトルクを伝達するクラッチ部分と、クラッチを駆動する直流電動機と巻取り系の機械損を演算する手段と、クラッチの伝達トルクを算出する手段と、巻取り系の巻取り径に依存する慣性力を演算する手段と、前記のそれらの手段によって予め定められた張力に適する前記電動機の回転数を演算し、巻取りを行なう手段で構成され、素材を送り出す速度の増減に起因する巻取り張力に対する影響をほとんど受けず、巻始め時、巻終わり時に発生する製品の不良をなくすることが

つ、11は巻取リール、12は巻取った素材Mの巻取径の測定系で、各巻取リールの測定値のうち、最大値を現在の巻取径とする手段であり、電動機9の回転速度の演算系7や巻取張力の設定系6で使用する。また、この7では、機械損・慣性力・テープ送り速度や巻取径の変化を考慮した伝達トルクを算出のうえで、回転速度を出力している。第4図は、エディカレントクラッチの特性を図式化したもので、伝達トルクを $\tau$ 、トルク定数を $K1$ 、すべり回転数を $S$ とすれば、

$$\tau = K1 \cdot S \quad (1)$$

という関係式がなりたち、巻取電動機の回転数のみ制御によって巻取リールへのトルク出力を制御できるものである。

第3図13は巻取素材の張力検出系で、14は13の測定値と6の指令値とを比較して、その時点の巻取シャフトの回転指令を考慮しながら、7で算出に使用されるパラメータの修正をする演算系である。

次に第5図は本実施例の具体的な構成を示す回

路図である。15は巻取タッチレバーで、前記巻取径検出器12によって、タッチレバーの振り角度を検出して、巻取リールの巻取径に換算する手段をもつ。16はマイクロコンピュータであり、内蔵したプログラムとパラメータによってテープの速度を予め定められた方式によって増減させるアナログ信号を出力し、巻取径検出部よりの入力で、巻取径を判断し、その巻取径に対応した巻取電動機9の回転数を定める信号を出力するものである。具体的には巻取径検出部や張力検出部の電圧と入力するアナログ入力部16b、素材Mの加減速や巻取張力の大きさや形状を入力するデジタル入力部、素材Mの速度や巻取電動機の回転数を設定する出力部16c、前記出力部を算出するのに必要な個々のパラメータおよびその算出する方式などを記憶した記憶部16d、および入力部、出力部、記憶部をそれぞれ制御し、データの比較演算などを行う演算制御部16aを有するものである。なお、テープ走行の入切や加減速、巻取の張力の設定を17の操作の指令部から入力するデ

ジタル入力部16eも有する。

次に本実施例の動作を説明する。第6図はマイクロコンピュータの制御によるフローチャートの主要部を示すものである。まず、調整を開始する場合は演算用のパラメータを理論通りに入力する。制御装置に関して、テストランモードに設定し、巻取素材の走行を開始すると、所定の巻取速度カーブで素材Mが巻取られて、自動的に停止する。テストランモードによって書き換えられる演算パラメータが新しく更新される。その方法は後述する。そして、次回からは新しいパラメータによって演算され、その結果でもって制御されていく。その制御される様子を以下に示す。

まず素材Mの巻取走行速度は第7図で速度カーブは定速 $t_3 \leq t \leq t_4$ と一定加減速 $t_1 \leq t \leq t_2$ 、加減速が時間比例して変化する部分 $t_0 \leq t \leq t_1$ 、 $t_2 \leq t \leq t_3$ で接続されることにより、なめらかに変化している。つまり素材の巻取速度 $V(t)$ は、加減速の微係数が一定となる領域 $t_0 \leq t \leq t_1$ において、

$$V(t) = a(t - t_0)^2 \quad (1)$$

$\begin{cases} a \text{ は 加 速 度 の 比 例 係 数} \\ t \text{ は 時 間} \end{cases}$

のように時間 $t$ の2次曲線であらわされる。

次に加減速一定の領域 $t_1 \leq t \leq t_2$ では、

$$V(t) = \beta(t - t_1) + a(t_1 - t_0)^2 \quad (2)$$

$\beta$  は 定 加 減 速  $\beta = 2a(t_1 - t_0)$

次に加減速が時間比例して変化する領域 $t_2 \leq t \leq t_3$ では

$$V(t) = -a'(t - t_2)^2 + \beta(t_2 - t_1) + a(t_1 - t_0)^2 \quad (3)$$

であらわされる。

次に速度一定の領域 $t_3 \leq t \leq t_4$ では、

$$V(t) = -a'(t_3 - t_2)^2 + \beta(t_2 - t_1) + a(t_1 - t_0)^2 \quad (4)$$

であらわされる。以下減速時も同様にあらわされる。

一方、電動機の回転数 $N(\text{rpm})$ は

$$N(t) = \frac{1000V(t)}{\pi D} + \frac{1}{K_1} \left\{ \frac{TD}{2} + \frac{60r}{375\pi D} (K_2(D^4 - D_0^4) + G_1) + M_{fix} + M_{prop} \frac{V(t)}{\pi D} \right\} Z$$

$V(t)$  : ライン速度 (M/min)

$D$  : 巻取径 (mm)

$D_0$  : 巻取最小径 (mm)

$T$  : 設定された張力 (Kg)

$r$  : 巻取素材の加減速 ( $m/sec^2$ )

$K_1$  : クラッチのトルク定数 ( $Kg/rpm$ )

$K_2$  : 基材の慣性係数

$G_1$  : 巻取部の慣性係数

$Z$  : ギア比

$M_{fix}$  : 速度に無関係な機械損

$M_{prop}$  : 回転の速度に比例した機械損

のようにテープ走行速度カーブに対応した巻径 $D$ によるモータ回転数演算式が作成できる。またそれに対応する巻取モータ回転数-時間特性のグラフは第7図のようになる。以上のように、本実施

例によれば、多連巻取ユニットにおいて、巻取リールの巻径とテープの巻取張力を検出し、上記の式(1)(2)(3)(4)(5)等を使い、巻取張力設定系、テープ速度算出系、モータ回転数指令系等で自動的に演算し、かつ巻取張力を制御する系へ出力することにより、エディカレントクラッチによる巻取張力制御系において特に巻き始め時、巻き終り時における張力制御の安定及び多連巻取への信頼性を向上させることができた。

また、自動的に演算パラメータを算出する方法は次のように行う。式(4)において  $K_1$ 、 $M_{fix}$ 、 $M_{prop}$  を変数として、 $V_{(t)}$  が異なる3つ以上の条件の下で、テストランモードで  $T$ 、 $D$ 、 $N$  を測定し、上記3つの変数について、解を求める。ただし、 $T$  は張力検出する。以上のような方法で、現状の設備に対応した最適なクラッチトルク定数  $K_1$ 、機械損  $M_{fix}$ 、 $M_{prop}$  が設定でき、設備の経年変化に対応することが容易にできる制御装置となっている。

発明の効果

以上本発明は、多連巻取ユニットにおいて巻取ユニットの巻取リールの巻径検出とテープ張力の検出を行ない、またその各検出された巻径と張力より、巻取張力設定系、素材の速度算出系において前記演算式を用いて電動機回転速度を算出し、電動機回転指令系へ出力し、エディカレントクラッチを用いて、電動機の回転速度を制御することによって巻取張力制御でき、その安定性および多連巻取への信頼性向上という効果を得ることができ、優れた多連巻取機の制御装置であって、巻取機の機械的経年変化をテストランモードを使用することにより、自動的に適切な制御値を補正でき、装置の保守または再調整が容易にできる。

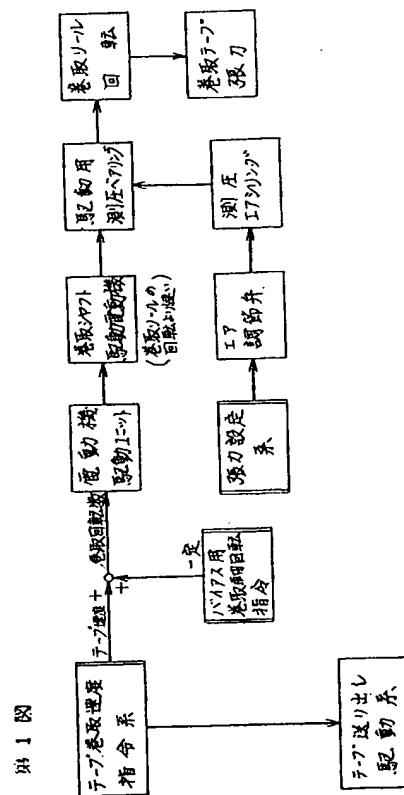
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は従来の多連巻取装置の測圧制御方式の制御ブロック図、第2図は第1図の装置に使われている測圧ユニットの機構説明図、第3図は本発明の一実施例における多連巻取装置の制御ブロック図、第4図は同実施例の巻取部に使用するクラッチの代表的な伝達トルク-すべり特性図、第5

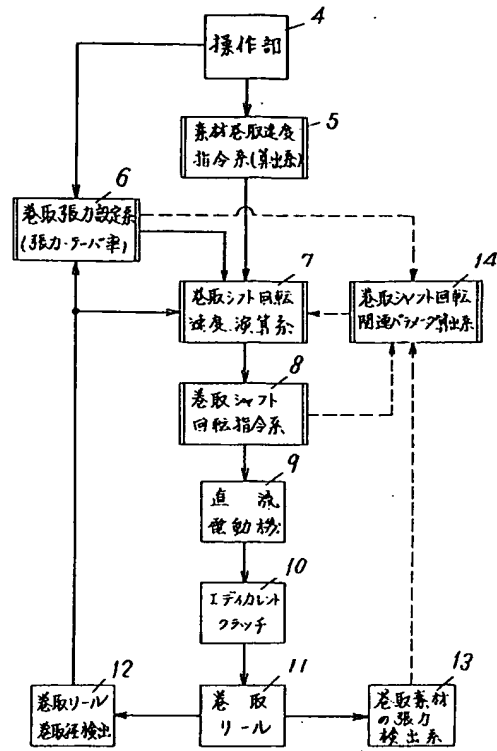
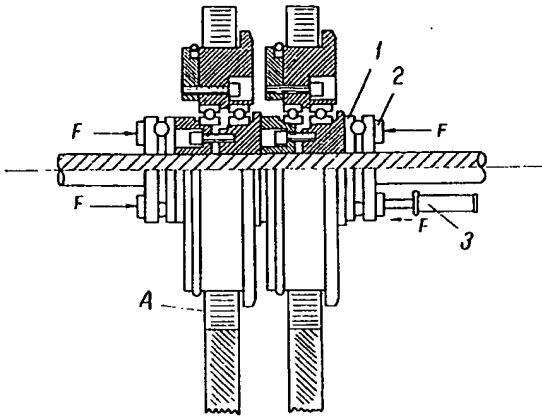
図は同実施例での巻取張力制御の具体構成図、第6図は本発明の実施例の制御フローチャート図、第7図は同実施例の代表的な素材巻取速度-時間特性及び巻取シャフト回転速度-時間特性図、第8図は本発明の一実施例の構造概略図である。

5 ……巻取速度算出指令系、6 ……巻取張力設定系、7 ……慣性力、機械損を考慮した巻取シャフト回転指令系、10 ……伝達トルク-すべりのある特性をもつエディカレントクラッチ、12 ……抵抗値の変化などによる巻取径検出器、13 ……張力検出器、14 ……巻取シャフト回転演算系パラメータ算出系、16 ……マイクロコンピュータ、M ……素材。

代理人の氏名 弁理士 中 尾 敏 男 ほか1名

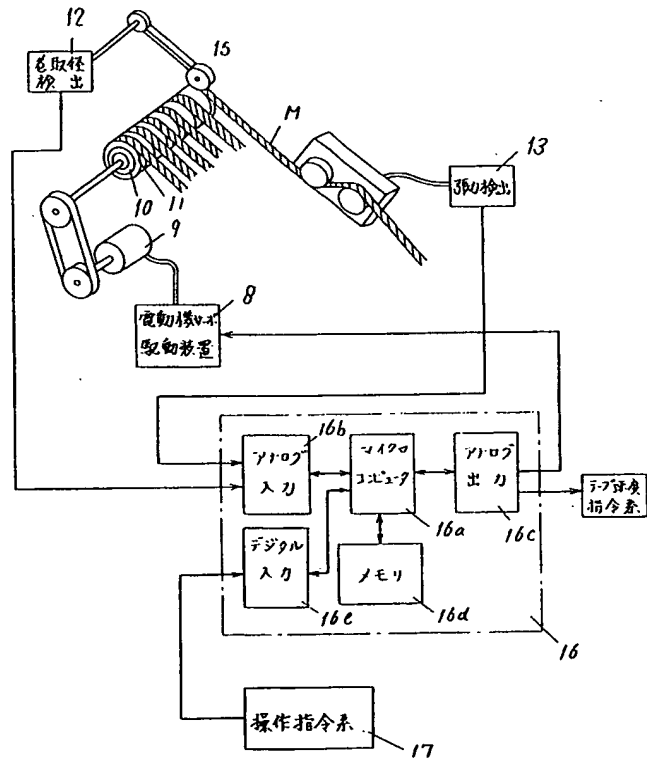
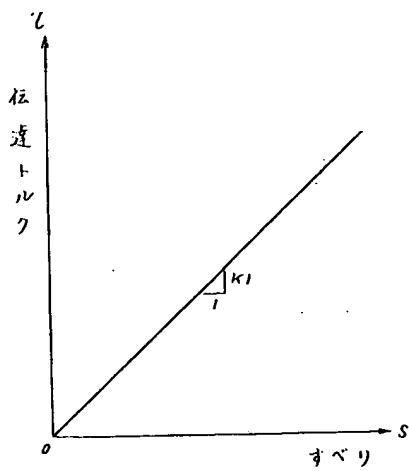


第 2 図

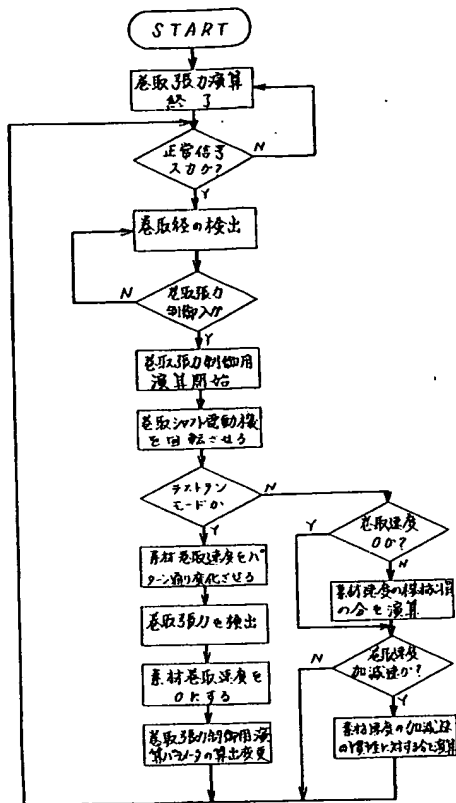


第 5 図

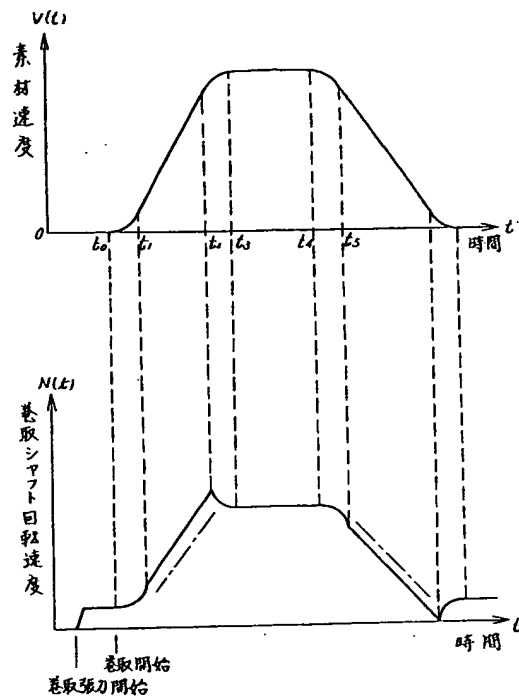
第 4 図



第 6 図



第 7 図



第 8 図

